

PUB-NO: JP402026080A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02026080 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: January 29, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIMURA, YOSHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OLYMPUS OPTICAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63175675

APPL-DATE: July 14, 1988

US-CL-CURRENT: 257/724

INT-CL (IPC): H01L 31/02; H01L 27/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To achieve a size reduction of a semiconductor device by mounting a controlling IC on the same place as

a solid image-pickup element for reducing a mounting space for the solid-state image sensing element and the controlling IC.

CONSTITUTION: A detector IC such as a switching circuit to switch a scanning circuit and each picture element is

incorporated into a solid-state image sensing element 1. The solid-state image sensing element 1 is die-bonded

in a recessed portion of a substrate 2 and electrode pads 3 of the solid-state image sensing element 1 and wiring patterns 4 of the substrate 2 are connected with wires 5. On a light receiving face of the solid-state image sensing element 1, a transparent substrate 6 with a controlling IC is installed. By mounting the controlling IC 8 on the same place as the solid-state image sensing element 1, a mounting space can be remarkably reduced as compared with a case in which the solid-state image sensing element and the controlling

IC are mounted on the same level, resulting in the size reduction of a semiconductor device.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-26080

⑩ Int. Cl. 5

H 01 L 31/02  
27/14

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月29日

7522-5F H 01 L 31/02  
7377-5F 27/14

A

D

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全5頁)

④ 発明の名称 半導体素子

⑤ 特願 昭63-175675

⑥ 出願 昭63(1988)7月14日

⑦ 発明者 西村芳郎 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑧ 出願人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑨ 代理人 弁理士 小宮幸一

明細書

1. 発明の名称

半導体素子

2. 特許請求の範囲

(1) 固体撮像素子の受光面上に透明基板を配設し、この透明基板の上記固体撮像素子の受光部に対応する透孔窓の周間に制御用ICを形成したことを特徴とする半導体素子。

(2) 上記透明基板の透孔窓にフィルターまたは反射防止膜を形成したことを特徴とする請求項1記載の半導体素子。

(3) 上記透明基板の透孔窓の周間に遮光体を設けたことを特徴とする請求項1記載の半導体素子。

(4) 透明基板の一方の面に裏面照射型固体撮像素子を一体に形成し、この固体撮像素子の下方に制御用ICを配設したことを特徴とする半導体素子。

(5) 上記透明基板としてサファイア基板、ガラス板等を用いたことを特徴とする請求項1～4記載の半導体素子。

(6) 上記透明基板をレンズ状に形成したことを特徴とする請求項1～5記載の半導体素子。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、光学的な画像情報を電気的な信号に変換する固体撮像素子を組み込んだ半導体素子に関するものである。

[従来の技術]

近年、撮像管に代わる電子の眼として光学的な画像情報を電気的な信号に変換する固体撮像素子が注目されている。

この固体撮像素子を構成する光电交換デバイスとして自己走査フォトダイオード、CCDフォトセンサ、CCDとフォトダイオードアレイ、BBD、MOSフォトトランジスタ等があり、これをライン状またはマトリックス状に配列し受光部を形成している。この受光部に走査回路や各画素を選択切換するスイッチング回路等の受光部ICを組み込んで固定撮像素子が構成されている。

従来、この固体撮像素子を組み込んだ半導

体素子として第11図に示すように、基板101上に受光部102aを透明基板103で保護した固体撮像素子102と、制御用IC104を隣接させてダイボンドし、基板101の配線パターン105に固体撮像素子102の電極パッド106および制御用IC104の電極パッド107をワイヤー108、109で接続し、固体撮像素子102と制御用IC104を樹脂110、111で封止したものがある。

上記制御用IC104には、インターフェイス回路や信号処理回路、さらにマイコンの制御回路、マイコン基準電圧発生回路等が含まれる。

#### [発明が解決しようとする課題]

ところが、上述の従来技術にあっては、基板101上に固定撮像素子102と制御用IC104を平面的に実装するため、実装スペースが大きくなり半導体素子の小形化を図ることができなかつた。

本発明は、上記の問題点に着目してなされたもので、固体撮像素子と制御用ICの実装スペ

ースを小さくし容易に小形化を図り得る半導体素子を提供することを目的とする。

#### [課題を解決するための手段および作用]

本発明は、固体撮像素子の受光部に対応する透明基板の透孔窓の周囲に制御用ICを形成したことを特徴とする。また、透明基板に一体に形成された裏面照射型固体撮像素子の下方に制御用ICを配設したことを特徴とする。このような構成によれば、固体撮像素子と同一の場所に制御用ICを実装することができる。

#### [実施例]

以下、本発明の一実施例を図面に従い説明する。第1図、第2図において1は、光電変換デバイスをライン状またはマトリックス状に配列して受光部を形成した固体撮像素子で、この固体撮像素子1には走査回路や各画素を選択切換するスイッチング回路等の受光部ICが組み込まれている。この固体撮像素子1を基板2の凹部2aにダイボンドし、固体撮像素子1の電極パッド3と基板2の配線パターン4をワイヤー5で接続する。

このワイヤーボンドは後述する樹脂封止の前に行なうこともできる。上記固体撮像素子1の受光面上に制御用IC付き透明基板6を配設する。

制御用IC付き透明基板6は、例えばサファイア基板やガラス板等の透明基板7にエピタキシャル成長装置でSi層を形成し、固体撮像素子1の受光部と対応する領域の周囲に酸化、拡散、フォトリソ等を繰返し行なって制御用IC8を作り込む。制御用IC8は上記製造方法に限られるものではなく、他の製造方法により作ることもできる。最後に、第3図に示すように固体撮像素子1の受光部と対応する領域内のSi層をエッティングして透孔窓9を形成してある。この制御用IC8には、例えばインターフェイス回路や信号処理回路、さらにマイコンの制御回路、マイコン基準電圧発生回路が含まれる。

上記、制御用IC8側に形成されたA1配線10に、固体撮像素子1と電気的に接続する接続用パッド11が設けられ、湿気等の影響を受けないように例えば被化シリコン被膜、窒化シリコ

ン被膜等のバシベーション12が施されている。この接続用パッド11もしくは固体撮像素子1の電極パッド13に予めバンプ14を形成しておく、固体撮像素子1の上に制御用IC付き透明基板6をバンプ14を介して接続する。最後に、透明樹脂15で封止し、さらに制御用IC付き透明基板6の周囲を遮光用樹脂16で封止する。この場合、全体を透明樹脂で封止してもく、また封止方法は樹脂封止に限らずキャップ等による気密封止であってもよい。

したがって、このような構成によれば、固体撮像素子1と同一の場所に制御用IC8を実装することができるため、従来技術に述べたように固体撮像素子と制御用ICを平面的に実装したものに比べて実装スペースを著しく小さくでき、半導体素子の小形化を容易に図り得る。

次に、本発明の他の実施例を説明する。

第4図は、本発明の第2実施例を示すものである。この第2実施例では、基板2の開口部に制御用IC付き透明基板6をダイボンドし、制御

用IC 8側に形成された接続用パッド11と基板2の配線パターン4をワイヤーラで接続し、制御用IC付き透明基板6にバンプ14を介して固体撮像素子1を接続している。最後に、透明樹脂15、遮光用樹脂16で封止することにより、第4図に示す半導体素子が完成する。

このような構成によれば、第1実施例と同様に実装スペースを小さくでき、半導体素子の小形化を図ることができる。しかも、基板2の配線パターン4との接続用パッド11を制御用IC側に形成することにより、固体撮像素子1のA1配線を少なくできるので、固体撮像素子の製造を簡略化することができる。

第5図は、本発明の第3実施例を示すものである。この第3実施例では、基板2に第1の凹部2bを形成し、その中央部に第2の凹部2cを形成する。この第2の凹部2cに固体撮像素子1をダイボンドし、固体撮像素子1の電極パッド13と第1の凹部2bの底面に形成した配線パターン4をワイヤーラで接続する。固体撮像素子1の

このような構成によれば、第1実施例と同様に実装スペースを小さくでき、半導体素子の小形化を容易に図ることができる。しかも、バンプを用いずに全ての接続をワイヤーボンドで行なうことができるため、固体撮像素子21および制御用IC付き透明基板6の実装を簡略化することができる。

第7図は、本発明の第5実施例を示すものである。この第5実施例は、制御用IC付き透明基板6を構成する透明基板7をレンズ状に形成したもので、他の構成は上記第1実施例と同様であるので説明を省略する。

このような構成によれば、第1実施例と同様に実装スペースを小さくでき、半導体素子の小形化を容易に図ることができる。しかも、透明基板7をレンズとして兼用することにより、ビデオカメラや内視鏡（電子スコープ）等に組み込まれる光学系のレンズを削減し、もしくは不要になるため、ビデオカメラや内視鏡の小形化を図ることができる。

上方には制御用IC付き透明基板6を配設し、上記配線パターン4にバンプ14を介して制御用IC付き透明基板6を接続する。最後に、制御用IC付き基板6の周囲を遮光用樹脂16で封止することにより、第5図に示す半導体素子が完成する。

このような構成によれば、第1実施例と同様に実装スペースを小さくでき、半導体素子の小形化を容易に図ることができる。しかも、配線パターン4に固体撮像素子1と制御用IC付き透明基板6を間接的に接続でき、かつ必要な箇所だけを導通させることにより、固体撮像素子1および制御用IC付き透明基板6の実装を簡略化できる。

第6図は、本発明の第4実施例を示すものである。この第4実施例は、制御用IC付き透明基板6に裏面照射型固体撮像素子21をダイボンドし、裏面照射型固体撮像素子21の電極パッド23、制御用IC付き透明基板6の接続用パッド11および基板2の配線パターン4の接続を全てワイヤーボンド5で接続したもので、他の構成は第2実施例と同様であるので説明を省略する。

第8図は、本発明の第6実施例を示すものである。この第6実施例は、第3図に示す制御用IC付き基板6の透孔窓9内に、例えばカラーフィルター（無機、有機どちらでもよい）、赤外線カットフィルター等のフィルター31を形成したもので、他の構成は第3図に示す制御用IC付き透明基板6と同じであるので説明を省略する。なお、上記フィルター31に代えて一層もしくは多層からなる反射防止膜を形成することができる。かつ、上述のフィルター、反射防止膜は透明基板7の両面に設けることができるとともに、两者を組合せることもできる。

このような構成によれば、透明基板7にフィルター、反射防止膜を一体に形成することにより、フィルターまたは反射防止膜を形成した透明基板を別に設ける必要がなく、ビデオカメラ等の光学系を簡略化することができる。

第9図は、本発明の第7実施例を示すものである。この第7実施例は、第3図に示す制御用IC付き透明基板6の透孔窓9の周囲に遮光膜4

1を形成したもので、他の構成は第3図に示す制御用IC付き透明基板6と同じであるので説明を省略する。

このような構成によれば、制御用IC8に入射する光を遮光膜41で遮光することができるため、光の影響による動作を防止することができる。

第10図は、本発明の第8実施例を示すものである。この第8実施例は、基板2の凹部2aに制御用IC51をダイボンドし、その上に透明基板7の一方の面に一体に形成した裏面照射型固体撮像素子52をバンプ14を介して接続し、制御用IC51の接続用パッド11と基板2の配線パターン4をワイヤー5で接続し、透明基板7の周囲を遮光用樹脂16で封止したものである。

このような構成によれば、裏面照射型固体撮像素子52と同一の場所に制御用IC51を立体的に実装することができるため、従来のものに比べて実装スペースを著しく小さくでき、半導体素子の小形化を容易に図ることができる。また、

制御用IC51を大きくできるため、第1実施例で述べた回路以外の回路を容易に組み込むことができる。さらに、普通の裏面照射型固体撮像素子においては、裏面から光が入り易くするために薄く削っていたが、本実施例のように透明基板7に裏面照射型固体撮像素子52を形成することにより、裏面に透明基板7が形成されるので裏面照射型固体撮像素子52を薄く削る工程が不要になり製造を簡略化することができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、要旨を変更しない範囲において種々変形して実施することができる。

#### [発明の効果]

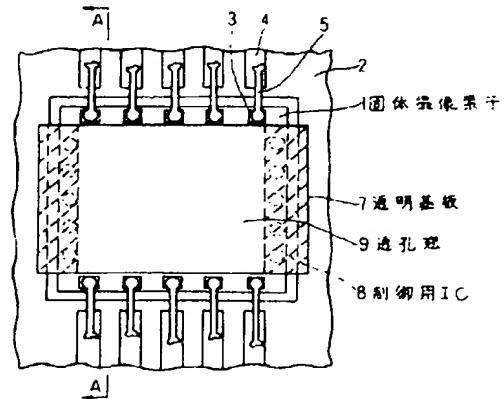
本発明によれば、固体撮像素子と同一の場所に制御用ICを実装し固体撮像素子と制御用ICの実装スペースを小さくすることで、半導体素子の小形化を容易に図り得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

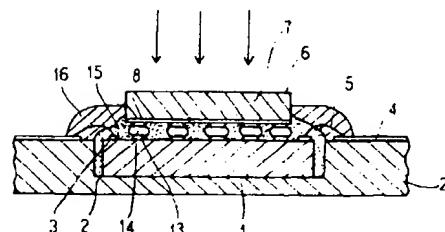
第1図は本発明を適用した半導体素子の第1実施例を示す平面図、第2図は第1図のA-A

線部分で切断した断面図、第3図は同実施例の要部である制御用IC付き透明基板の概略的構成を示す断面図、第4図ないし第10図は本発明のそれぞれ異なる他の実施例を示す断面図、第11図は従来の半導体素子の概略的構成を示す断面図である。

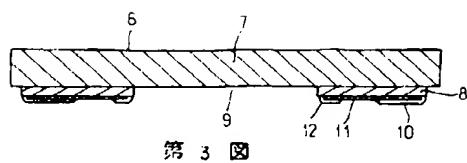
- |                |            |
|----------------|------------|
| 1…固体撮像素子       | 2…基板       |
| 2a…凹部          | 2b…第1の凹部   |
| 2c…第2の凹部       | 3…電極パッド    |
| 4…配線パターン       | 5…ワイヤー     |
| 6…制御用IC付き透明基板  |            |
| 7…透明基板         | 8…制御用IC    |
| 9…透孔窓          | 10…A1配線    |
| 11…接続用パッド      | 12…バシベーション |
| 13…電極パッド       | 14…バンプ     |
| 15…透明樹脂        | 16…遮光用樹脂   |
| 21…裏面照射型固体撮像素子 |            |
| 23…電極パッド       | 31…フィルター   |
| 41…遮光膜         | 51…制御用IC   |
| 52…裏面照射型固体撮像素子 |            |



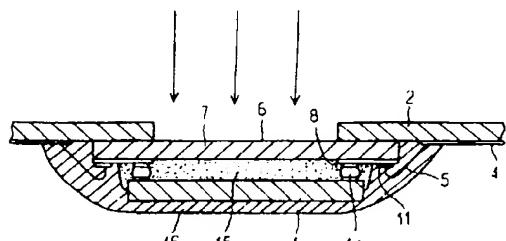
第1図



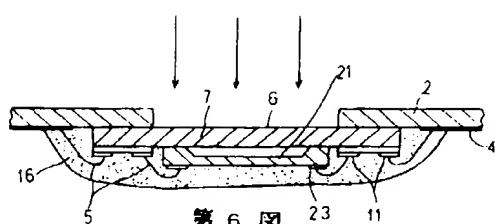
第2図



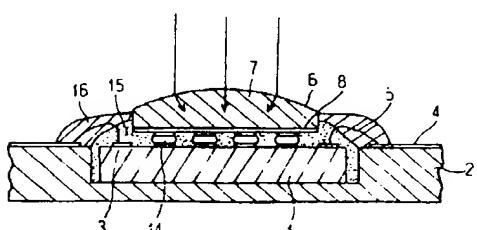
第3図



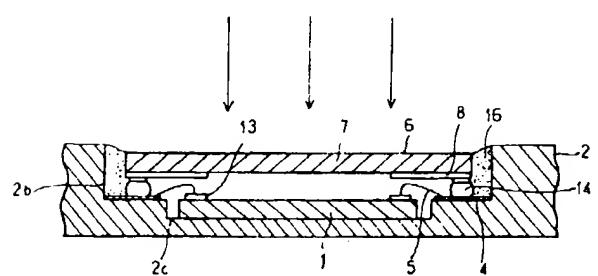
第4図



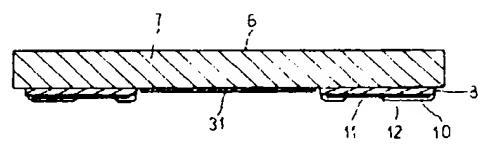
第6図



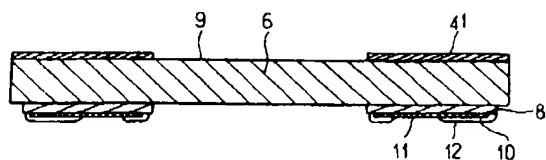
第7図



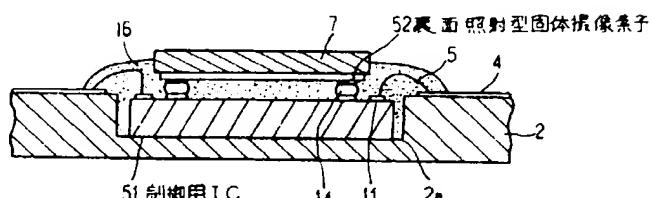
第5図



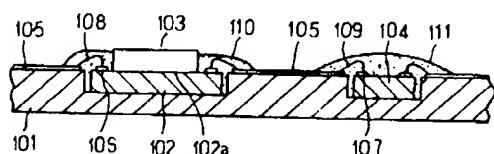
第8図



第9図



第10図



第11図